Journal of System Engineering and Productivity

System Engineering and Productivity/ 2024/ Vol.4/ No.1/ 41-57

System Engineering and Productivity

DOI: 10.22034/msb.2024.2025240.1194

IRAN LOGESTICS SOCIETY
انجمن لجستیک ایران

Prioritizing Factors Affecting the Flexibility and Performance of the Digital Supply Chain System in the Iranian Food Industry

Milad Abolghasemian [1*], Ali Omran Kheiri[1], Nima Saberifard [1]

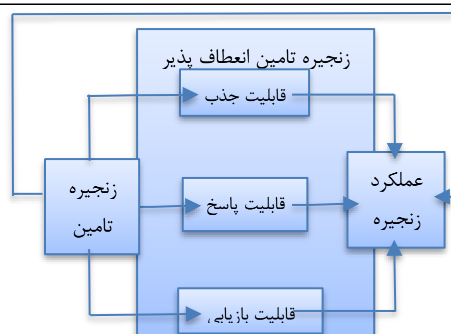
[1] Assistant Professor, Department of Industrial Management, Sohrevardi Institute of Higher Education, Qazvin, Iran

[2] M.Sc., Department of Industrial Management, Sohrevardi Institute of Higher Education, Qazvin, Iran

HIGHLIGHTS

- The current research method is a developmental-applied one that in the category of using decision-making methods.
- The effective factor on the flexibility and performance of the digital supply chain system has been identified based on the research background in the form of 5 main criteria and 16 sub-criteria.

GRAPHICAL ABSTRACT



ARTICLE INFO

Article history:
Article Type: Research paper
Received: 18 April 2023
Received in revised form: 6 May 2024
Accepted: 9 June 2024
Available online: 19 June 2024

*Correspondence:
m.abolghasemian.bt@gmail.com

How to cite this article:
Abolghasemian, M., Omran Kheiri, A., Saberifard, N. (2024). Prioritizing Factors Affecting the Flexibility and Performance of the Digital Supply Chain System in the Iranian Food Industry. *System Engineering and Productivity*, 4(1), 41-57.

Keywords:
Digital supply chain
Supply chain flexibility
Supply chain performance
Food industry

ABSTRACT

The aim of the present study is to prioritize the factors affecting the flexibility and performance of the digital supply chain system in the Iranian food industry. The research method is a developmental-applied one that is classified as mathematical modeling. The statistical population of the present study includes a number of senior managers, active responsible experts, and university professors in the field of digital supply chain of the pleasant company, of which 10 people were selected as a sample. In this study, the fuzzy Delphi approaches and the OPA method were used. The identification of the factors affecting the flexibility and performance of the digital supply chain system was carried out based on the research background in the form of 5 main criteria and 16 sub-criteria, and then all factors were finalized using the fuzzy Delphi method. Then, the factors affecting the flexibility and performance of the digital supply chain system were prioritized using the ordinal priority method (OPA). According to the results, among the main criteria, supply chain performance with a weight of 0.397 ranked first, absorptive capacity with a weight of 0.228 ranked second, and responsiveness with a weight of 0.210 ranked third. Among the sub-criteria, customer satisfaction ranked first with a weight of 0.1767, operating costs ranked second with a weight of 0.1060, and situational awareness ranked third with a weight of 0.1015.

This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license.

Publisher: University of Eyvanekey © Authors

مهندسی سیستم و بهره‌وری/ سال ۱۴۰۳/ دوره ۴/ شماره ۱/ صفحه ۴۱-۵۷

نشریه مهندسی سیستم و بهره‌وری

DOI: 10.22034/msb.2024.2025240.1194

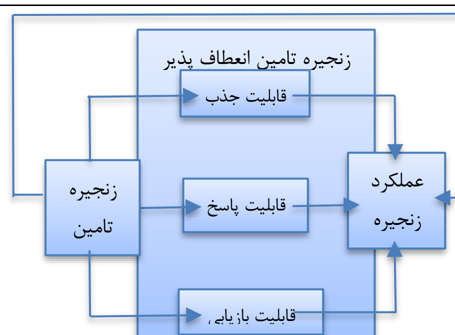
اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر انعطاف‌پذیری و عملکرد سیستم زنجیره تأمین دیجیتال در صنعت مواد غذایی ایران

میلاد ابوالقاسمیان [1*]، علی عمران خیری [1]، نیما صابری فرد [1]

[1] استادیار، گروه مدیریت صنعتی، مؤسسه آموزش عالی سهروردی، قزوین، ایران

[2] کارشناسی ارشد، گروه مدیریت صنعتی، مؤسسه آموزش عالی سهروردی، قزوین، ایران

چکیده گرافیکی



برجسته‌ها

- روش تحقیق حاضر توسعه‌ای-کاربردی است که در زمره استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری است.
- شناسایی عامل مؤثر بر انعطاف‌پذیری و عملکرد سیستم زنجیره تأمین دیجیتال بر اساس پیشینه پژوهش در قالب ۵ معیار اصلی و ۱۶ زیر معیار صورت گرفته است.

چکیده

هدف پژوهش حاضر اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر انعطاف‌پذیری و عملکرد سیستم زنجیره تأمین دیجیتال در صنعت مواد غذایی ایران است. روش تحقیق حاضر توسعه‌ای کاربردی است که در زمره استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری است. جامعه آماری پژوهش حاضر شامل تعدادی از مدیران عالی، کارشناسان مسئول فعال در حوزه زنجیره تأمین دیجیتال شرکت خوشگوار است که ۱۰ نفر به‌عنوان نمونه انتخاب‌شده‌اند. در این پژوهش از رویکردهای دلفی فازی و روش اولویت ترتیبی (OPA) استفاده شده است. شناسایی عامل مؤثر بر انعطاف‌پذیری و عملکرد سیستم زنجیره تأمین دیجیتال بر اساس پیشینه پژوهش در قالب ۵ معیار اصلی و ۱۶ زیر معیار صورت گرفته است و سپس کلیه عوامل با روش دلفی فازی نهایی شده‌اند. سپس عوامل مؤثر بر انعطاف‌پذیری و عملکرد سیستم زنجیره تأمین دیجیتال توسط روش OPA اولویت‌بندی شده‌اند. با توجه به نتایج، از میان معیارهای اصلی عملکرد زنجیره تأمین با وزن ۰/۳۹۷ رتبه اول، قابلیت جذب با وزن ۰/۲۲۸ رتبه دوم و قابلیت پاسخگویی با وزن ۰/۲۱۰ رتبه سوم را کسب کرده است. در بین زیرمعیارها، رضایت مشتری با وزن ۰/۱۷۶۷ رتبه اول، هزینه‌های عملیاتی با وزن ۰/۱۰۶۰ رتبه دوم و آگاهی از موقعیت با وزن ۰/۱۰۱۵ رتبه سوم را به خود اختصاص داده است.

مشخصات مقاله

تاریخچه مقاله:

نوع مقاله: پژوهشی

دریافت: ۱۴۰۲/۱۲/۲۹

بازنگری: ۱۴۰۳/۰۲/۱۷

پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۲۰

ارائه برخط: ۱۴۰۳/۰۳/۳۰

*نویسنده مسئول:

m.abolghasemian.bt@gmail.com

کلیدواژه‌ها:

زنجیره تأمین دیجیتال

انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین

عملکرد زنجیره تأمین

صنعت مواد غذایی

این مقاله یک مقاله با دسترسی آزاد است که تحت شرایط و ضوابط مجوز Creative Commons Attribution (CC BY) توزیع شده است.

ناشر: دانشگاه ایوانکی © نویسندگان

۱- مقدمه

با ظهور عصر دیجیتال (Ivanov & Dolgui, 2021) ، خدمات دیجیتال برای زنجیره تأمین و الگوریتم‌های تحلیلی پشت زنجیره تأمین به عوامل اصلی رقابتی در عصر جدید تبدیل‌شده‌اند. به‌خصوص از زمانی که شیوع کووید ۱۹ که باعث محاصره شهرها و اختلالات لجستیکی شد، نیاز به کار از راه دور، عملیات بدون کاغذ و بازسازی ساختار زنجیره تأمین را ایجاد کرد که سرعت ساخت زنجیره تأمین دیجیتال را تسریع کرد و به شرکت‌ها کمک کرد تا به‌سرعت با خطر اختلال کنار بیایند (Ardolino et al., 2022) به‌عنوان‌مثال، صنعت مراقبت‌های بهداشتی در پذیرش فناوری‌های پلتفرم دیجیتال پیشگام بوده و راه‌حل‌های عملیاتی دیجیتالی را برای تسهیل توسعه فرآیندهای خدمات بهداشتی دیجیتال ایجاد کرده است (Chakraborty et al., 2021). فناوری بلاک چین نیز به‌تدریج در زنجیره تأمین مواد غذایی اعمال شده است تا به شرکت‌های اصلی و سایر ذینفعان برای نظارت و ردیابی فرآیند تولید غذا کمک کند (Rogerson & Parry, 2020). برای دستیابی به هدف دیجیتالی‌سازی، شرکت‌ها فناوری‌ها و مؤلفه‌های دیجیتالی و همچنین سایر آماده‌سازی‌های دیجیتالی مانند استراتژی دیجیتال، ساختار سازمانی دیجیتال، فرهنگ دیجیتال و استعدادهای دیجیتال را معرفی می‌کنند (Li et al., 2023). دیجیتال‌سازی زنجیره تأمین[1] که توسط فن‌آوری‌های جدید هدایت می‌شود، همچنین توجه و تحقیقات بیشتری را از دانشگاه و صنعت به خود جلب کرده است، با مشاهده تعدیل‌ها در فعالیت‌های تجاری و زنجیره تأمین که توسط دیجیتال‌سازی زنجیره تأمین ایجاد شده است (Schilling & Seuring, 2024; Stank et al., 2019).

با توجه به مزایای دیجیتالی‌سازی، محققان شروع به بررسی این موضوع کرده‌اند که چگونه زنجیره تأمین دیجیتال می‌تواند به شرکت‌ها در بهبود انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین[2] در بحران‌ها کمک کند و آن‌ها را قادر می‌سازد تا به سرعت از اختلالات در سطوح عملکرد اولیه خود بهبود یابند (Hennelly et al., 2020). علاوه بر این دیجیتالی شدن و انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین می‌توانند به سطوح عملکرد بالاتر کمک کنند. بازهم، کاوش تجربی در مورد چگونگی تغییر عملکرد زنجیره تأمین زمانی که زنجیره تأمین دیجیتال و انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین به‌طور هم‌زمان در زنجیره تأمین اعمال می‌شوند، موردنیاز است (Zhao et al., 2023).

تأثیر مدیریت زنجیره تأمین دیجیتال بر انعطاف‌پذیری و عملکرد زنجیره تأمین در صنعت غذایی بیانگر نقطه‌ضعف یا نیاز موجود در این صنعت است. این خلأ به این معناست که بررسی جامعی درباره تأثیر استفاده از فناوری‌های دیجیتال و ابزارهای مدیریت زنجیره تأمین در صنعت غذایی بر انعطاف‌پذیری و عملکرد زنجیره تأمین انجام نشده است. این پژوهش می‌تواند به شناخت بهتر و کشف روابط بین دو عامل مذکور کمک کند و درنتیجه، بهبود فرآیندها و عملکرد زنجیره تأمین صنعت غذایی را فراهم نماید. در صنایع بخصوص صنعت غذایی به دنبال آن هستند که عملکردشان را به‌منظور بقا در سازمان‌های رقابتی از طریق کاهش هزینه‌ها و بخصوص در مدیریت زنجیره تأمین سوق بدهند و با توجه به اینکه عصر تکنولوژی هست، شرکت‌ها به‌منظور پیشرفت در زنجیره تأمین باید خود را با این شرایط و فناوری بخصوص دیجیتالی شدن وفق بدهند، ازاین‌رو این تحقیق به دنبال آن است که عواملی می‌تواند در بهبود عملکرد و انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین دیجیتال بخصوص در صنعت غذایی مؤثر باشد، شناسایی کند، ازاین‌رو دغدغه فکری محقق را بر آن داشت که به اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر انعطاف‌پذیری و عملکرد سیستم زنجیره تأمین دیجیتال در صنعت مواد غذایی ایران می‌پردازد. بر این اساس، اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر انعطاف‌پذیری و عملکرد سیستم زنجیره تأمین دیجیتال در صنعت مواد غذایی ایران در مقایسه با سایر مطالعات، ضروری است و بینش‌های مدیریتی مختلفی را فراهم می‌کند. بر اساس شواهد به‌دست‌آمده مقایسه بین اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر انعطاف‌پذیری و عملکرد سیستم زنجیره تأمین دیجیتال در صنعت مواد غذایی ایران و سایر مطالعات، شامل تحلیل عوامل انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین دیجیتال در صنعت مواد غذایی به‌عنوان یک عامل خاص خواهد بود؛ بنابراین در نظر گرفتن این قابلیت درک بهتری از چالش‌ها و راهبردهای منحصربه‌فرد مربوط به دیجیتالی‌سازی زنجیره تأمین در صنعت مواد غذایی ایران

[1] Supply chain digitalization

[2] Supply chain flexible (SCF)

در مقایسه با سایر بخش‌ها یا مناطق فراهم می‌کند؛ بنابراین، مشارکت اصلی این پژوهش را می‌توان در دو نکته زیر خلاصه کرد:

۱) شناسایی و غربالگری عوامل مؤثر زنجیره تأمین دیجیتال بر انعطاف‌پذیری و عملکرد زنجیره تأمین در صنعت مواد غذایی با استفاده از روش دلفی فازی

۲) رتبه‌بندی و وزن‌دهی عوامل مؤثر زنجیره تأمین دیجیتال بر انعطاف‌پذیری و عملکرد زنجیره تأمین در صنعت مواد غذایی با استفاده از روش اولویت ترتیبی[1]

در ادامه یک مرور ادبیات تاریخی از موضوع تحقیق ارائه شده است. سپس، روش اجرایی تحقیق بیان شده است. بعدازآن نتایج به‌کارگیری روش پیشنهادی در یک مطالعه موردی ارائه‌شده است. سرانجام، یک نتیجه‌گیری کلی به همراه پیشنهادهایی برای تحقیقات آتی ارائه شده است.

۲- مبانی نظری پژوهش

۲-۱- زنجیره تأمین دیجیتال

شبکه بین شرکت‌ها و تأمین‌کنندگان آن‌ها که برای تولید و توزیع یک محصول خاص ساخته شده است به‌عنوان یک زنجیره تأمین تعریف می‌شود و نماینده اقدامات لازم جهت ارائه محصول یا خدمات به مشتریان است. مدیریت زنجیره تأمین فرایند قابل‌توجهی است زیرا زنجیره‌های بهینه‌سازی شده تولید منجر به کاهش هزینه‌ها و سرعت بیشتر در چرخه تولید می‌شود (Garay-Rondero et al., 2019). تبدیل یک زنجیره تأمین سنتی به زنجیره تأمین دیجیتال[2] این محدودیت‌ها را حل می‌کند تا زنجیره به سیستم یکپارچه‌ای تبدیل شود که بی عیب‌ونقص عمل کند. زنجیره تأمین دیجیتالی در مورد اینکه محصولات یا خدمات فیزیکی یا دیجیتال باشند نیست، بلکه تبیین‌کننده نحوه مدیریت زنجیره تأمین است (Ageron et al., 2020; Agrawal et al., 2018; Hosseini et al., 2019).

۲-۲- انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین

بسیاری از مطالعات قبلی زنجیره تأمین انعطاف‌پذیر (SCF) را به‌عنوان یک قابلیت دینامیکی تک‌بعدی در نظر می‌گیرند. بااین‌حال، همان‌طور که پاراست (Parast, 2022) نشان می‌دهد، زنجیره تأمین انعطاف‌پذیر یک قابلیت چندبعدی است. ابعاد مختلف مستلزم توسعه انواع مختلف منابع و قابلیت‌های سازمانی است. اکثر تحقیقات کنونی زنجیره تأمین انعطاف‌پذیر را به‌عنوان یک ساختار قابلیت دوبعدی که شامل قابلیت‌های فعال و واکنشی می‌باشد در نظر می‌گیرند (Cheng & Lu, 2017; Ji et al., 2020; Llaguno et al., 2022). قابلیت پیشگیرانه نشان‌دهنده آمادگی یک سازمان در فعالیت‌ها قبل از وقوع خطر اختلال در زنجیره تأمین است. قابلیت واکنشی به واکنش و فعالیت‌های بازیابی پس از وقوع خطر اشاره دارد (Wieland & Wallenburg, 2013). به همین ترتیب، حسینی و همکاران (Hosseini et al., 2019) از ویژگی زمان برای شناسایی سه بعد SCF استفاده می‌کند: قابلیت جذب (قبل از اختلال)، قابلیت انطباق (در حین اختلال) و قابلیت بازیابی (پس از اختلال). علاوه بر این، عناصر شایستگی در ابعاد مربوطه شناسایی می‌شوند. علی (Ali, 2022) استدلال می‌کند که SCF شامل سه بعد قابلیت است: قابلیت آمادگی، قابلیت پاسخگویی و قابلیت بازیابی. این مطالعه با ادغام دیدگاه‌های دانشمندان مختلف، چارچوب قابلیتی را برای SCF ارائه می‌کند که بر پایه تئوری قابلیت پویا و ویژگی‌های مرحله‌ای زنجیره تأمین در مقابله با خطر اختلال است.

۲-۳- عملکرد زنجیره تأمین

زنجیره تأمین یک مفهوم کلیدی در مدیریت عملیات است که به ترتیب از تأمین مواد اولیه، تولید، توزیع و انتقال محصولات به مشتریان شامل می‌شود (Goel et al., 2021). عملکرد زنجیره تأمین شامل انجام فعالیت‌های مختلف ازجمله برنامه‌ریزی تأمین، انتخاب تأمین‌کنندگان، مدیریت ریسک، مدیریت انبارها، مدیریت کیفیت، حمل‌ونقل و بهبود مستمر است (Kurdi et al., 2022).

۳- پیشینه پژوهش

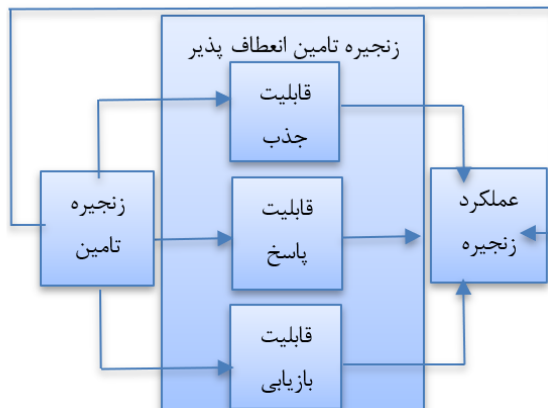
در جدول **۱** خلاصه‌ای از پژوهش‌های پیشین در رابطه با موضوع پژوهش ارائه شده است.

[1] Ordinal Priority Approach (OPA)

[2] DSC-Digital Supply Chain

۴- مدل مفهومی پژوهش

بر اساس بررسی منابع موجود و شناخت عوامل مؤثر بر انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین، مدل مفهومی پژوهش برای اندازه‌گیری عملکرد زنجیره تأمین دیجیتال بر اساس الزامات انعطاف‌پذیری در زنجیره تأمین مطابق با شکل **۱** در نظر گرفته می‌شود.



شکل (۱): مدل مفهومی پژوهش (Zhao et al., 2023).

۵- روش‌شناسی پژوهش

تحقیق حاضر ازنظر هدف یک پژوهش کاربردی است که در آن به اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر انعطاف‌پذیری و عملکرد سیستم زنجیره تأمین دیجیتال در صنعت مواد غذایی ایران پرداخته شده است. جامعه آماری پژوهش حاضر شامل تعدادی از مدیران عالی، کارشناسان مسئول فعال و اساتید دانشگاه در حوزه زنجیره تأمین دیجیتال شرکت خوشگوار می‌باشد که تعداد آن‌ها ۱۰ نفر است. جمع‌آوری داده‌های موردنیاز برای این پژوهش به سه صورت کتابخانه‌ای، مراجعه به اسناد و مدارک و میدانی است. در روش میدانی با استفاده از پرسشنامه و توزیع آن در بین جامعه آماری داده‌های موردنیاز برای انجام پژوهش، جمع‌آوری شد. پرسشنامه طراحی‌شده در اختیار تمامی مدیران عالی، اساتید دانشگاه و کارشناسان فعال در حوزه زنجیره تأمین دیجیتال شرکت خوشگوار که دارای شرایط خبرگی حداقل سن ۳۵ سال، حداقل سابقه ۱۰ سال و حداقل تحصیلات کارشناسی داشته باشند، قرار داده شده است. در این پژوهش ابتدا با استفاده از دور مذاکرات دلفی به شیوه فازی عوامل مؤثر بر انعطاف‌پذیری و عملکرد سیستم زنجیره تأمین دیجیتال شناسایی می‌شوند، درنهایت با استفاده از رویکرد OPA عوامل مؤثر بر انعطاف‌پذیری و عملکرد سیستم زنجیره تأمین دیجیتال اولویت‌بندی می‌شوند.

۶- مراحل اجرای پژوهش

۶-۱- روش دلفی فازی

روش دلفی برای نخستین بار توسط دالکی و هلمر در سال ۱۹۶۳ ارائه شد. این تکنیک روشی پیمایشی مبتنی بر نظرهای متخصصان است و سه خصوصیت اصلی دارد که عبارت‌اند از: پاسخ بی‌نام، تکرار و بازخورد کنترل‌شده و درنهایت پاسخ گروهی آماری. گام‌های روش دلفی فازی عبارت‌اند از (Mousavi et al., 2015):

۱) شناسایی شاخص‌های پژوهش با استفاده از مرور جامع مبانی نظری پژوهش

۲) جمع‌آوری نظرهای متخصصان تصمیم‌گیرنده: در این گام بعد از شناسایی معیارها، گروه تصمیم‌گیری متشکل از خبرگان مرتبط با موضوع پژوهش تشکیل‌شده و پرسشنامه‌ها به‌منظور تعیین مرتبط بودن شاخص‌های شناسایی‌شده با موضوع اصلی پژوهش و غربالگری برای آن‌ها ارسال می‌شود که در آن متغیرهای زبانی جدول **۲**، برای بیان اهمیت هر شاخص به کار می‌روند. در این پژوهش از اعداد فازی مثلثی استفاده شده است.

۳) تأیید و غربالگری شاخص‌ها: این کار از طریق مقایسه مقدار ارزش اکتسابی هر شاخص با مقدار آستانه S صورت می‌پذیرد. در این پژوهش مقدار ۰/۷ به‌عنوان مقدار آستانه در نظر گرفته شده است. برای این کار ابتدا باید مقادیر فازی مثلثی نظرهای خبرگان محاسبه‌شده سپس برای محاسبه میانگین نظرات n پاسخ‌دهنده، میانگین فازی آن‌ها محاسبه شود. محاسبه عدد فازی τ برای هر یک از شاخص‌ها با استفاده از روابط زیر صورت می‌گیرد.

$$\tilde{\tau}_{ij} = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij}), \quad = 1,2,\dots,n \quad j = 1,2,\dots,m \tag{۱}$$

$$a_j = \sum \frac{a_{ij}}{n} \tag{۲}$$

$$b_j = \sum \frac{b_{ij}}{n} \tag{۳}$$

$$c_j = \sum \frac{c_{ij}}{n} \tag{۴}$$

در روابط بالا اندیس i به فرد خبره و اندیس j به شاخص تصمیم‌گیری اشاره دارد. همچنین مقدار دیفازی شده میانگین عدد فازی از رابطه زیر به دست می‌آید.

$$\text{Crisp} = \frac{a+b+c}{3} \quad (۵)$$

جدول (۱): پژوهش‌های پیشین در مورد زنجیره تأمین دیجیتال

ردیف	محقق/سال	عنوان	نتایج
۱	(Pourbagher et al., 2024)	بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش اینترنت اشیا در زنجیره تأمین دیجیتال پوشاک با استفاده از تکنیک FUZZY AHP و WASPAS	نتایج تحقیق نشان داد که تقاضای مشتری، یکپارچه‌سازی سیستم، زیرساخت اینترنت اشیا، انعطاف‌پذیری و سرمایه انسانی در پذیرش اینترنت اشیا مؤثر هستند.
۲	(Rezaei et al., 2021)	شناسایی و ارزیابی ریسک‌های زنجیره تأمین تحت اینترنت اشیا	بررسی‌ها نشان می‌دهد که ریسک‌های افزایش قیمت مواد اولیه، عدم تأمین به‌موقع مواد اولیه و قطعات، نقدینگی کافی و خطای پیش‌بینی تقاضا از اهمیت بیشتری برخوردار هستند.
۳	(Schilling & Seuring, 2024)	پیوند تحول دیجیتال و پایدار با شیوه‌های زنجیره تأمین	این مطالعه سه موضوع اصلی پایداری را بررسی می‌کند: ۱) جریان اصلی بحث در مورد بهره‌وری زیست‌محیطی تکمیل‌شده توسط داده‌محور ۲) چشم‌انداز بلندمدت جامع در مورد پایداری زیست‌محیطی و ۳) جنبه‌های پایداری اساسی که به‌سختی قابل‌اندازه‌گیری هستند.
۴	(Chowdhury et al., 2024)	افزایش انعطاف‌پذیری در زنجیره تأمین: توسعه مجموعه‌ای از قابلیت‌های انعطاف‌پذیری در صورت اختلال شدید	این مطالعه با هدف تعیین ترکیب‌های جایگزین استراتژی‌های انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین برای مدیریت عملکرد زنجیره تأمین در طول یک اختلال شدید انجام شده است.
۵	(Yen et al., 2024)	یک رویکرد پیکربندی برای ایجاد انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین	این مطالعه یک نظریه تطبیقی برای بهبود انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین ارائه می‌دهد که قابلیت‌های داخلی و روابط خارجی را برای توضیح مکانیسم‌های اساسی افزایش انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین یکپارچه می‌کند.
۶	(Zhao et al., 2023)	تأثیر دیجیتالی شدن زنجیره تأمین بر انعطاف‌پذیری و عملکرد زنجیره تأمین: یک مدل چند واسطه‌ای	این مطالعه نشان می‌دهد که دیجیتالی شدن و انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین می‌توانند به بهبود عملکرد زنجیره تأمین در محیط‌های آشفته کمک کنند.
۷	(Bigliardi et al., 2022)	دیجیتالی شدن زنجیره تأمین	نتایج نشان داد که مسائل اصلی در رابطه با دیجیتالی شدن زنجیره تأمین و همچنین راه‌های تحقیقاتی آینده امیدوارکننده است.
۸	(Belhadi et al., 2022)	بررسی ایجاد انعطاف‌پذیری و کارایی زنجیره تأمین از طریق تولید افزودنی: دیدگاهی دوسویه در دیدگاه قابلیت پویا	این مطالعه نشان می‌دهد که دیجیتالی شدن زنجیره تأمین می‌تواند مزایای متعددی را برای زنجیره تأمین به ارمغان آورد.

جدول (۲): عبارات زبانی و اعداد دلفی فازی (Mirsepassi et al., 2010)

متغیر کلامی	نماد	مقدار فازی	عدد فازی مثلثی	مقدار قطعی
خیلی کم	UL	$\tilde{1}$	(۰،۰،۰/۲۵)	۰/۰۶۲۵
کم	L	$\tilde{2}$	(۰،۰/۲۵،۰/۲۵)	۰/۳۱۲۵
متوسط	M	$\tilde{3}$	(۰/۲۵،۰/۵،۰/۲۵)	۰/۶۲۵
زیاد	H	$\tilde{4}$	(۰/۵،۰/۷۵،۱)	۰/۸۷۵
خیلی زیاد	VH	$\tilde{5}$	(۰/۷۵،۱،۱)	۱/۰۶۲۵

۶-۲- روش اولویت ترتیبی

گام اول: در این مرحله می‌بایست خبره و یا خبره‌ها شناسایی شوند و توسط تحلیلگر رنک هر خبره مشخص شود. خبره‌ها می‌توانند بر اساس سابقه کار، میزان تجربه و سایر فاکتورها اولویت‌بندی شوند.

گام دوم: در این مرحله می‌بایست معیارها شناسایی شوند سپس معیارها توسط هر خبره می‌بایست اولویت‌بندی شوند.

گام سوم: در این مرحله می‌بایست گزینه‌ها تعیین شوند و سپس گزینه‌ها در هر معیار توسط هر خبره اولویت‌بندی شوند.

گام چهارم: مدل برنامه‌ریزی خطی زیر می‌بایست تشکیل و حل شود.

$$
\begin{aligned}
&\max Z\\
&S.t{:}\\
&Z \le i\left(j\left(r\left(W_{ijk}^{r} - W_{ijk}^{r+1}\right)\right)\right) \forall i,j,kandr\\
&Z \le ijmW_{ijk}^{m} \forall i,jandk\\
&\sum_{i=1}^{p}\sum_{j=1}^{n}\sum_{k=1}^{m} W_{ijk} = 1\\
&W_{ijk} \ge 0 \forall i,jandk
\end{aligned} \qquad (۶)
$$

در این مدل پارامترها و متغیرها مطابق جدول **۳** تعریف می‌شوند.

گام پنجم: بعد از حل مدل وزن گزینه‌ها، معیارها و خبره‌ها به ترتیب از طریق روابط (۷) محاسبه می‌شود:

$$
\begin{aligned}
&W_k = \sum_{i=1}^{p}\sum_{j=1}^{n} W_{ijk} \forall k\\
&W_j = \sum_{i=1}^{p}\sum_{k=1}^{m} W_{ijk} \forall j\\
&W_i = \sum_{j=1}^{n}\sum_{k=1}^{m} W_{ijk} \forall i
\end{aligned} \qquad (۷)
$$

۷- یافته‌های پژوهش

۷-۱- مطالعه موردی

جهت به‌کارگیری رویکرد دلفی فازی و OPA در یک مطالعه موردی به اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر انعطاف‌پذیری و عملکرد سیستم زنجیره تأمین دیجیتال در صنعت مواد غذایی ایران پرداخته شده است. در اولین گام این تحقیق، مهم‌ترین عوامل اثرگذار بر ارزیابی عملکرد و انعطاف‌پذیری سیستم زنجیره تأمین دیجیتال از طریق بررسی سیستماتیک در منابع علمی تئوریک داخلی یا خارجی استخراج شدند. برای این منظور، در این تحقیق عوامل کلیدی شناسایی‌شده بر اساس مطالعه ادبیات موجود مطابق با جدول **۴** شناسایی‌شده‌اند.

۷-۲- نتایج روش دلفی فازی

در این مرحله، پرسشنامه‌ای شامل ۱۶ عامل مؤثر بر انعطاف‌پذیری و عملکرد در زنجیره تأمین دیجیتال که از مرور ادبیات استخراج شده بود با استفاده از روش دلفی فازی در اختیار اعضای گروه خبره قرار گرفت و از آن‌ها درخواست شد نظرشان را درباره‌ی هر معیار در قالب متغیرهای کلامی مندرج در پرسشنامه بیان کنند. نتایج اولیه از نظرات خبرگان و شمارش نظرات ایشان به شاخص‌های پژوهش در جدول **۵** آورده شده است. برای فازی‌سازی اعداد، ابتدا بر اساس طیف جدول **۲**، به عدد فازی تبدیل می‌کنیم سپس بر اساس روابط ۲ تا ۴ میانگین فازی از امتیازات اخذ می‌شود و سپس توسط رابطه ۵ میانگین فازی به عدد قطعی تبدیل می‌شود. نتایج کلیه محاسبات فازی سازی در مرحله اول دلفی، در جدول **۶** آورده شده است. در این پژوهش عدد آستانه ۰/۷ در نظر گرفته می‌شود. بر این اساس تمامی معیارها تأیید شده‌اند.

جدول (۳): نمادگذاری

مجموعه‌ها	
مجموعه خبره‌ها $\forall i \in I$	I
مجموعه معیارها $\forall j \in J$	J
مجموعه گزینه‌ها $\forall k \in K$	K
اندیس‌ها	
اندیس خبره‌ها$(1,\ldots,p)$	i
اندیس معیارها$(1,\ldots,n)$	j
اندیس گزینه‌ها$(1,\ldots,m)$	k
متغیرها	
تابع هدف	Z
وزن (نقش) گزینه k با رنک r در معیار j توسط خبره i	W_{ijk}^{3}
پارامترها	
رنک خبره i	i
رنک معیار j	j
رنک گزینه k	r

۷-۲- نتایج روش OPA

در این بخش با استفاده از روش OPA به محاسبه وزن معیارها پرداخته می‌شود در این بخش تکنیک OPA برای زیرمعیارهای هر معیار اصلی آورده شده است.

۷-۲-۱- نتایج روش OPA بخش زنجیره تأمین دیجیتال

در این گام از ۱۰ خبره پژوهش خواسته شد که ۳ زیرمعیار بخش زنجیره تأمین دیجیتال را از ۱ تا ۳ رتبه‌بندی کنند که نتایج در جدول **۷** آورده شده است.

تشکیل و حل مدل بهینه‌سازی خطی

بر اساس رابطه ۶، مدل بهینه‌سازی خطی روش OPA تشکیل می‌شود. این مدل توسط نرم‌افزار لینگو حل می‌شود و وزن معیارها محاسبه می‌گردد که نتیجه آن در جدول **۸** آورده شده است. بر این اساس، محصولات و خدمات دیجیتال با وزن ۰/۴۹۴ رتبه اول، مدل کسب‌وکار دیجیتال با وزن ۰/۲۷۸ رتبه دوم و فرآیند عملیات دیجیتال با وزن ۰/۲۲۸ رتبه سوم را کسب کرده است.

۷-۲-۲- نتایج روش OPA بخش قابلیت جذب

در این گام از ۱۰ خبره پژوهش خواسته شد که ۳ زیرمعیار بخش قابلیت جذب را از ۱ تا ۳ رتبه‌بندی کنند که نتایج در جدول **۹** و نتیجه محاسبه وزن معیارها بر اساس نرم‌افزار لینگو در جدول **۱۰** آورده شده است. بر این اساس آگاهی از موقعیت با وزن ۰/۴۴۵ رتبه اول را کسب کرده است. افزونگی با وزن ۰/۳۱۱ رتبه دوم و قابلیت دید زنجیره تأمین با وزن ۰/۲۴۴ رتبه سوم را کسب کرده است.

۷-۲-۳- نتایج روش OPA بخش قابلیت پاسخگویی

در این گام از ۱۰ خبره پژوهش خواسته شد که ۳ زیرمعیار بخش قابلیت پاسخگویی را از ۱ تا ۳ رتبه‌بندی کنند که نتایج در جدول **۱۱** و نتیجه محاسبه وزن معیارها بر اساس نرم‌افزار لینگو در جدول **۱۲** آورده شده است. بر این اساس چابکی با وزن ۰/۴۲۸ رتبه اول، تصمیمات صحیح مدیریت ریسک با وزن ۰/۳۱۱ رتبه دوم و همکاری زنجیره تأمین با وزن ۰/۲۶۱ رتبه سوم را کسب کرده است.

۷-۲-۴- نتایج روش OPA بخش قابلیت بازیابی

در این گام از ۱۰ خبره پژوهش خواسته شد که ۳ زیرمعیار بخش قابلیت بازیابی را از ۱ تا ۳ رتبه‌بندی کنند که نتایج در جدول **۱۳** و نتیجه محاسبه وزن معیارها بر اساس نرم‌افزار لینگو در جدول **۱۴** آورده شده است. بر این اساس کارایی بازیابی با وزن ۰/۴۲۸ رتبه اول، مدیریت دانش با وزن ۰/۲۹۴ رتبه دوم و برنامه‌ریزی اضطراری با وزن ۰/۲۷۸ رتبه سوم را کسب کرده است.

۷-۲-۵- نتایج روش OPA بخش عملکرد زنجیره تأمین

در این گام از ۱۰ خبره پژوهش خواسته شد که ۴ زیرمعیار بخش عملکرد زنجیره تأمین را از ۱ تا ۴ رتبه‌بندی کنند که نتایج در جدول **۱۵** و نتیجه محاسبه وزن معیارها بر اساس نرم‌افزار لینگو در جدول **۱۶** آورده شده است. بر این اساس رضایت مشتری با وزن ۰/۴۴۵ رتبه اول، هزینه‌های عملیاتی با وزن ۰/۲۶۷ رتبه دوم و بازگشت سرمایه‌گذاری با وزن ۰/۱۷۱ رتبه سوم را کسب کرده است.

۷-۲-۶- نتایج روش OPA معیارهای اصلی

در این گام از ۱۰ خبره پژوهش خواسته شد که ۵ معیار اصلی را از ۱ تا ۵ رتبه‌بندی کنند که نتایج در جدول **۱۷** و نتیجه محاسبه وزن معیارها بر اساس نرم‌افزار لینگو در جدول **۱۸** آورده شده است. بر این اساس عملکرد زنجیره تأمین با وزن ۰/۳۹۷ رتبه اول، قابلیت جذب با وزن ۰/۲۲۸ رتبه دوم و قابلیت پاسخگویی با وزن ۰/۲۱۰ رتبه سوم را کسب کرده است.

۷-۲-۷- وزن و رتبه نهایی زیرمعیارها

وزن نهایی زیرمعیارها از ضرب وزن هر معیار اصلی در وزن نسبی زیرمعیارهایش حاصل می‌شود که در جدول **۱۹** آورده شده است. بر این اساس در بین تمامی زیرمعیارها، رضایت مشتری با وزن ۰/۱۷۶۷ رتبه اول، هزینه‌های عملیاتی با وزن ۰/۱۰۶۰ رتبه دوم و آگاهی از موقعیت با وزن ۰/۱۰۱۵ رتبه سوم را کسب کرده است.

جدول (۴): معرفی عوامل اثرگذار بر ارزیابی عملکرد و انعطاف‌پذیری سیستم زنجیره تأمین دیجیتال

نماد اختصاری		عامل	تعریف	منبع
زنجیره تأمین دیجیتال Digital supply chain (SCD)	SCD1	محصولات و خدمات دیجیتال	محصولات و خدمات مبتنی بر فناوری دیجیتال که قابلیت‌های دیجیتال را برای مصرف‌کنندگان به ارمغان می‌آورد.	(Ageron et al., 2020; Hallikas et al., 2021)
	SCD2	فرآیند عملیات دیجیتال	حالت مدیریت و عملیات مبتنی بر فناوری دیجیتال، ازجمله ساخت دیجیتال، کار دیجیتال و غیره	(Weking et al., 2020; Frank et al., 2019)
	SCD3	مدل کسب‌وکار دیجیتال	مدل‌های کسب‌وکار مبتنی بر فناوری دیجیتال، ازجمله سفارشی‌سازی انبوه، سیستم‌های خدمات محصول، نوآوری باز و غیره	(Zhao et al., 2023)
قابلیت جذب (انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین) Absorptive capability (ASC)	ASC1	افزونگی	منابع اضافی در زنجیره تأمین، ازجمله موجودی اضافی، انتخاب تأمین‌کننده متنوع و غیره	(Ivanov & Dolgui, 2021; Ye et al., 2022)
	ASC2	قابلیت دید زنجیره تأمین	توانایی به دست آوردن اطلاعات داده باکیفیت بالا که عملیات زنجیره تأمین را منعکس می‌کند، ازجمله دید عرضه، دید تقاضا و دید بازار	(Mubarik et al., 2021; dobor & McMullen, 2018)
	ASC3	آگاهی از موقعیت	توانایی پیش‌بینی و درک خطرات احتمالی اختلال	(Brusset & Teller, 2017)
قابلیت پاسخگویی (انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین) Response capability (RSC)	RSC1	تصمیمات صحیح مدیریت ریسک	توانایی مدیران برای ایجاد برنامه‌های آموزنده واکنش به ریسک در هنگام بروز خطر	(Jüttner & Maklan, 2011; Singh et al., 2019)
	RSC2	چابکی	توانایی واکنش سریع به تغییرات غیرقابل‌پیش‌بینی بازار و محیط طبیعی	Sheffi & Rice, 2005
	RSC3	همکاری زنجیره تأمین	همکاری به این معنی است که شرکا در هر گره از شبکه زنجیره تأمین می‌توانند منابع اطلاعاتی و سایر منابع را با یکدیگر مبادله کنند تا به اشتراک منافع دست یابند.	(Chowdhury & Quaddus, 2017)
قابلیت بازیابی (انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین) Recovery capability (RCC)	RCC1	کارایی بازیابی	امکان بازگشت به وضعیت تجاری در زمان کوتاه و با هزینه کم	(Han et al., 2020; Ponomarov & Holcomb, 2009)
	RCC2	برنامه‌ریزی اضطراری	توانایی انجام تجزیه‌وتحلیل سناریوهای زنجیره تأمین و برنامه‌ریزی کسب‌وکار مستمر فاز بعدی با نتایج تجزیه‌وتحلیل اختلال	(Altay et al., 2018; Ambulkar et al., 2015)
	RCC3	مدیریت دانش	توانایی یادگیری از بازخورد قطع‌شده برای به دست آوردن مزیت رقابتی بیشتر	(Altay et al., 2018; Ambulkar et al., 2015)
عملکرد زنجیره تأمین Supply chain performance (SCP)	SCP1	هزینه‌های عملیاتی	به هزینه در فرآیند تولید و بهره‌برداری ازجمله هزینه تولید، هزینه حمل‌ونقل و هزینه نگهداری موجودی و غیره اشاره دارد.	(Wamba et al., 2020; Gu et al., 2021; Katiyar et al., 2018)
	SCP2	بازگشت سرمایه‌گذاری	بازگشت اقتصادی از یک سرمایه‌گذاری تجاری	(Wamba et al., 2020; Gu et al., 2021; Katiyar et al., 2018)
	SCP3	زمان بین شروع و اتمام فرآیند تولید	بازه زمانی از سفارش تا تحویل	(Wamba et al., 2020; Gu et al., 2021; Katiyar et al., 2018)
	SCP4	رضایت مشتری	میزان برآورده شدن نیازها یا انتظارات مشتری، ازجمله کارایی خدمات پس از فروش و موجودی خارج از انبار	(Wamba et al., 2020; Gu et al., 2021; Katiyar et al., 2018)

جدول (۵): نتایج نظرات خبرگان

معیار اصلی	زیر معیار	میزان اهمیت				
		خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد
زنجیره تأمین دیجیتال	محصولات و خدمات دیجیتال	۰	۰	۲	۴	۴
	فرآیند عملیات دیجیتال	۰	۰	۲	۴	۴
	مدل کسب‌وکار دیجیتال	۰	۰	۲	۴	۴
قابلیت جذب	افزونگی	۰	۱	۲	۳	۴
	قابلیت دید زنجیره تأمین	۰	۱	۲	۱	۶
	آگاهی از موقعیت	۰	۰	۲	۲	۶
قابلیت پاسخگویی	تصمیمات صحیح مدیریت ریسک	۰	۲	۱	۲	۵
	چابکی	۰	۱	۱	۴	۴
	همکاری زنجیره تأمین	۰	۱	۱	۳	۵
قابلیت بازیابی	کارایی بازیابی	۰	۱	۰	۵	۴
	برنامه‌ریزی اضطراری	۰	۱	۱	۴	۴
	مدیریت دانش	۰	۲	۱	۱	۶
عملکرد زنجیره تأمین	هزینه‌های عملیاتی	۰	۰	۱	۶	۳
	بازگشت سرمایه‌گذاری	۰	۲	۰	۲	۶
	زمان بین شروع و اتمام فرآیند تولید	۰	۱	۳	۱	۵
	رضایت مشتری	۰	۰	۱	۳	۶

جدول (۶): نتایج دلفی فازی

معیار اصلی	زیر معیار	امتیاز فازی	امتیاز غیرفازی	وضعیت
زنجیره تأمین دیجیتال	محصولات و خدمات دیجیتال	(۰/۹۵، ۰/۸، ۰/۵۵)	۰/۷۶۷	تائید
	فرآیند عملیات دیجیتال	(۰/۹۵، ۰/۸، ۰/۵۵)	۰/۷۶۷	تائید
	مدل کسب‌وکار دیجیتال	(۰/۹۵، ۰/۸، ۰/۵۵)	۰/۷۶۷	تائید
قابلیت جذب	افزونگی	(۰/۹، ۰/۷۵، ۰/۵)	۰/۷۱۷	تائید
	قابلیت دید زنجیره تأمین	(۰/۹، ۰/۸، ۰/۵۵)	۰/۷۵۰	تائید
	آگاهی از موقعیت	(۰/۹۵، ۰/۸۵، ۰/۶)	۰/۸۰۰	تائید
قابلیت پاسخگویی	تصمیمات صحیح مدیریت ریسک	(۰/۸۷۵، ۰/۷۵، ۰/۵)	۰/۷۰۸	تائید
	چابکی	(۰/۹۲۵، ۰/۷۷۵، ۰/۵۲۵)	۰/۷۴۲	تائید
	همکاری زنجیره تأمین	(۰/۹۲۵، ۰/۸، ۰/۵۵)	۰/۷۵۸	تائید
قابلیت بازیابی	کارایی بازیابی	(۰/۹۵، ۰/۸، ۰/۵۵)	۰/۷۶۷	تائید
	برنامه‌ریزی اضطراری	(۰/۹۲۵، ۰/۷۷۵، ۰/۵۲۵)	۰/۷۴۲	تائید
	مدیریت دانش	(۰/۸۷۵، ۰/۷۷۵، ۰/۵۲۵)	۰/۷۲۵	تائید
عملکرد زنجیره تأمین	هزینه‌های عملیاتی	(۰/۹۷۵، ۰/۸، ۰/۵۵)	۰/۷۷۵	تائید
	بازگشت سرمایه‌گذاری	(۰/۹، ۰/۸، ۰/۵۵)	۰/۷۵۰	تائید
	زمان بین شروع و اتمام فرآیند تولید	(۰/۸۷۵، ۰/۷۵۰، ۰/۵)	۰/۷۰۸	تائید
	رضایت مشتری	(۰/۹۷۵، ۰/۸۷۵، ۰/۶۲۵)	۰/۸۲۵	تائید

جدول (۷): رتبه‌بندی زیرمعیارهای زنجیره تأمین دیجیتال

کد معیار	نام معیار	خبره ۱	خبره ۲	خبره ۳	خبره ۴	خبره ۵	خبره ۶	خبره ۷	خبره ۸	خبره ۹	خبره ۱۰
A1	محصولات و خدمات دیجیتال	۱	۲	۱	۱	۱	۱	۱	۳	۲	۱
A2	فرآیند عملیات دیجیتال	۳	۳	۲	۳	۲	۲	۳	۱	۳	۲
A3	مدل کسب‌وکار دیجیتال	۲	۱	۳	۲	۳	۳	۲	۲	۱	۳

جدول (۸): وزن زیرمعیارهای زنجیره تأمین دیجیتال

کد زیرمعیار	زیرمعیار	وزن	رتبه
A1	محصولات و خدمات دیجیتال	۰/۴۹۴	۱
A2	فرآیند عملیات دیجیتال	۰/۲۲۸	۳
A3	مدل کسب‌وکار دیجیتال	۰/۲۷۸	۲

جدول (۹): رتبه‌بندی زیرمعیارهای قابلیت جذب

کد معیار	نام معیار	خبره ۱	خبره ۲	خبره ۳	خبره ۴	خبره ۵	خبره ۶	خبره ۷	خبره ۸	خبره ۹	خبره ۱۰
B1	افزونگی	۲	۱	۲	۳	۲	۲	۲	۱	۳	۲
B2	قابلیت دید زنجیره تأمین	۳	۲	۳	۱	۳	۳	۳	۳	۲	۱
B3	آگاهی از موقعیت	۱	۳	۱	۲	۱	۱	۱	۲	۱	۳

جدول (۱۰): وزن زیرمعیارهای قابلیت جذب

کد زیرمعیار	زیرمعیار	وزن	رتبه
B1	افزونگی	۰/۳۱۱	۲
B2	قابلیت دید زنجیره تأمین	۰/۲۴۴	۳
B3	آگاهی از موقعیت	۰/۴۴۵	۱

جدول (۱۱): رتبه‌بندی زیرمعیارهای قابلیت پاسخگویی

کد معیار	نام معیار	خبره ۱	خبره ۲	خبره ۳	خبره ۴	خبره ۵	خبره ۶	خبره ۷	خبره ۸	خبره ۹	خبره ۱۰
C1	تصمیمات صحیح مدیریت ریسک	۲	۳	۳	۳	۱	۱	۳	۲	۱	۲
C2	چابکی	۱	۲	۱	۱	۲	۳	۲	۱	۲	۱
C3	همکاری زنجیره تأمین	۳	۱	۲	۲	۳	۲	۱	۳	۳	۳

جدول (۱۲): وزن زیرمعیارهای قابلیت پاسخگویی

کد زیرمعیار	زیرمعیار	وزن	رتبه
C1	تصمیمات صحیح مدیریت ریسک	۰/۳۱۱	۲
C2	چابکی	۰/۴۲۸	۱
C3	همکاری زنجیره تأمین	۰/۲۶۱	۳

جدول (۱۳): رتبه‌بندی زیرمعیارهای قابلیت بازیابی

کد معیار	نام معیار	خبره ۱	خبره ۲	خبره ۳	خبره ۴	خبره ۵	خبره ۶	خبره ۷	خبره ۸	خبره ۹	خبره ۱۰
D1	کارایی بازیابی	۱	۱	۲	۲	۳	۱	۲	۱	۱	۲
D2	برنامه‌ریزی اضطراری	۳	۳	۳	۱	۱	۳	۱	۳	۲	۳
D3	مدیریت دانش	۲	۲	۱	۳	۲	۲	۳	۲	۳	۱

جدول (۱۴): وزن زیرمعیارهای قابلیت بازیابی

کد زیرمعیار	زیرمعیار	وزن	رتبه
D1	کارایی بازیابی	۰/۴۲۸	۱
D2	برنامه‌ریزی اضطراری	۰/۲۷۸	۳
D3	مدیریت دانش	۰/۲۹۴	۲

جدول (۱۵): رتبه‌بندی زیرمعیارهای عملکرد زنجیره تأمین

کد معیار	نام معیار	خبره ۱	خبره ۲	خبره ۳	خبره ۴	خبره ۵	خبره ۶	خبره ۷	خبره ۸	خبره ۹	خبره ۱۰
E1	هزینه‌های عملیاتی	۲	۳	۱	۳	۴	۱	۳	۲	۴	۱
E2	بازگشت سرمایه‌گذاری	۳	۲	۳	۲	۲	۴	۴	۳	۲	۴
E3	زمان بین شروع و اتمام فرآیند تولید	۴	۴	۴	۴	۳	۳	۲	۴	۳	۳
E4	رضایت مشتری	۱	۱	۲	۱	۱	۲	۱	۱	۱	۲

جدول (۱۶): وزن زیرمعیارهای عملکرد زنجیره تأمین

کد زیرمعیار	زیرمعیار	وزن	رتبه
E1	هزینه‌های عملیاتی	۰/۲۶۷	۲
E2	بازگشت سرمایه‌گذاری	۰/۱۷۱	۳
E3	زمان بین شروع و اتمام فرآیند تولید	۰/۱۱۷	۴
E4	رضایت مشتری	۰/۴۴۵	۱

جدول (۱۷): رتبه‌بندی معیارهای اصلی

کد معیار	نام معیار	خبره ۱	خبره ۲	خبره ۳	خبره ۴	خبره ۵	خبره ۶	خبره ۷	خبره ۸	خبره ۹	خبره ۱۰
A	زنجیره تأمین دیجیتال	۴	۴	۵	۴	۵	۲	۴	۵	۵	۴
B	قابلیت جذب	۳	۲	۳	۱	۲	۴	۲	۳	۱	۵
C	قابلیت پاسخگویی	۲	۳	۲	۳	۴	۳	۳	۲	۳	۱
D	قابلیت بازیابی	۵	۵	۴	۵	۳	۵	۵	۴	۴	۳
E	عملکرد زنجیره تأمین	۱	۱	۱	۲	۱	۱	۱	۱	۲	۲

جدول (۱۸): وزن معیارهای اصلی

کد زیرمعیار	زیرمعیار	وزن	رتبه
A	زنجیره تأمین دیجیتال	۰/۰۸۷	۴
B	قابلیت جذب	۰/۲۲۸	۲
C	قابلیت پاسخگویی	۰/۲۱۰	۳
D	قابلیت بازیابی	۰/۰۷۸	۵
E	عملکرد زنجیره تأمین	۰/۳۹۷	۱

جدول (۱۹): وزن و رتبه نهایی زیرمعیارها

معیار اصلی	وزن معیار	زیر معیار	وزن نسبی زیرمعیار	وزن نهایی زیرمعیار	رتبه نهایی زیرمعیار
زنجیره تأمین دیجیتال	۰/۰۸۷	محصولات و خدمات دیجیتال	۰/۴۹۴	۰/۰۴۳۰	۱۱
		فرآیند عملیات دیجیتال	۰/۲۲۸	۰/۰۱۹۸	۱۶
		مدل کسب‌وکار دیجیتال	۰/۲۷۸	۰/۰۲۴۲	۱۳
قابلیت جذب	۰/۲۲۸	افزونگی	۰/۳۱۱	۰/۰۷۰۹	۵
		قابلیت دید زنجیره تأمین	۰/۲۴۴	۰/۰۵۵۶	۸
		آگاهی از موقعیت	۰/۴۴۵	۰/۱۰۱۵	۳
قابلیت پاسخگویی	۰/۲۱۰	تصمیمات صحیح مدیریت ریسک	۰/۳۱۱	۰/۰۶۵۳	۷
		چابکی	۰/۴۲۸	۰/۰۸۹۹	۴
		همکاری زنجیره تأمین	۰/۲۶۱	۰/۰۵۴۸	۹
قابلیت بازیابی	۰/۰۷۸	کارایی بازیابی	۰/۴۲۸	۰/۰۳۳۴	۱۲
		برنامه‌ریزی اضطراری	۰/۲۷۸	۰/۰۲۱۷	۱۵
		مدیریت دانش	۰/۲۹۴	۰/۰۲۲۹	۱۴
عملکرد زنجیره تأمین	۰/۳۹۷	هزینه‌های عملیاتی	۰/۲۶۷	۰/۱۰۶۰	۲
		بازگشت سرمایه‌گذاری	۰/۱۷۱	۰/۰۶۷۹	۶
		زمان بین شروع و اتمام فرآیند تولید	۰/۱۱۷	۰/۰۴۶۴	۱۰

۸- بحث و نتیجه‌گیری

دیجیتالی شدن زنجیره تأمین در سراسر دنیا گسترده شده است و تقریباً همه‌چیز در کسب‌وکارها، از تأمین مواد اولیه گرفته تا تحویل مستقیم محصولات به مشتریان، از زنجیره تأمین دیجیتال استفاده می‌شود. بااین‌حال، این مسئله ساختار پیچیده‌ای دارد که بتواند عملکرد مناسبی داشته باشد و محصولات بتوانند در سریع‌ترین زمان ممکن باکیفیت بالا، به مقصد برسند؛ زیرا اهمیت ارتباطات مؤثر در زنجیره تأمین بر انعطاف‌پذیری و عملکرد سیستم زنجیره تأمین دیجیتال تأکید دارد. این ارتباطات می‌توانند بهبود سرعت و کیفیت انتقال اطلاعات و محصولات را تسهیل کرده و درنهایت به بهبود عملکرد و انعطاف‌پذیری سیستم کمک کنند. از طرف دیگر، ارزیابی عوامل مؤثر بر بهبود عملکرد زنجیره تأمین نشان می‌دهد که مدیریت مناسب فعالیت‌های زنجیره تأمین، ازجمله قابلیت جذب، قابلیت پاسخگویی و قابلیت بازیابی می‌تواند بهبود قابل‌توجهی در عملکرد و انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین دیجیتال ایجاد کند؛ بنابراین، توجه به این اقدامات در زنجیره تأمین دیجیتال در صنایع مواد غذایی نشان می‌دهد که برنامه‌ریزی مناسب و ارتباطات فعال بین تأمین‌کنندگان، زمان به‌موقع و ارتباطات مؤثر می‌توانند بهبود قابل‌توجهی در عملکرد و انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین دیجیتال ایجاد کنند؛ بنابراین نتایج حاصل‌شده از این تحقیق نشان می‌دهند مدیریت

مناسب فعالیت‌های زنجیره تأمین و اقدامات زنجیره تأمین دیجیتال برای بهبود انعطاف‌پذیری و عملکرد سیستم زنجیره تأمین در صنعت مواد غذایی ضروری می‌باشند. برای این منظور، در این تحقیق ضمن شناسایی و غربالگری عوامل مؤثر زنجیره تأمین دیجیتال بر انعطاف‌پذیری و عملکرد زنجیره تأمین در صنعت مواد غذایی که با استفاده از روش دلفی فازی انجام شده است، یک رتبه‌بندی و وزن‌دهی برای عوامل مؤثر شناسایی‌شده با استفاده از روش اولویت ترتیبی ارائه شده است؛ بنابراین برای تحقق اهداف اصلی تحقیق پس از بررسی و مرور ادبیات تحقیق به اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر انعطاف‌پذیری و عملکرد سیستم زنجیره تأمین دیجیتال در صنعت مواد غذایی ایران پرداخته شده است. به‌منظور شناسایی این عوامل بامطالعه و مراجعه به پژوهش‌های صورت گرفته در داخل و خارج از کشور مهم‌ترین عوامل اثرگذار بر ارزیابی عملکرد و انعطاف‌پذیری سیستم زنجیره تأمین دیجیتال در قالب ۱۶ زیر معیار و ۵ معیار اصلی تحت عناوین «زنجیره تأمین دیجیتال، قابلیت جذب، قابلیت پاسخگویی، قابلیت بازیابی و عملکرد زنجیره تأمین» استخراج شدند. در این پژوهش داده‌های مربوط به بازه زمانی ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۰ شرکت خوشگوار مورد ارزیابی و تحلیل قرار می‌گیرد. در مرحله اول به‌طورکلی، ۱۰ نفر خبره شناسایی شد که در زمینه موردمطالعه تخصص و تجربه داشتند؛ سپس پرسشنامه‌ای شامل عوامل مؤثر بر انعطاف‌پذیری و عملکرد در زنجیره تأمین دیجیتال که از مرور ادبیات استخراج‌شده بود با استفاده از روش دلفی فازی در اختیار اعضای گروه خبره قرار گرفت و از آن‌ها درخواست شد نظرشان را درباره هر معیار در قالب متغیرهای کلامی مندرج در پرسشنامه بیان کنند. بر این اساس تمامی معیارها تأیید شدند. سپس در مرحله بعد نتایج رویکرد OPA نشان داد که از میان معیارهای اصلی، عملکرد زنجیره تأمین با وزن ۰/۳۹۷ رتبه اول، قابلیت جذب با وزن ۰/۲۲۸ رتبه دوم و قابلیت پاسخگویی با وزن ۰/۲۱۰ رتبه سوم را کسب کرده است. با توجه به اینکه عملکرد زنجیره تأمین در میان عوامل در نظر گرفته رتبه اول را کسب کرده است، بهبود ارتباطات مؤثر در زنجیره تأمین می‌تواند سرعت و کیفیت انتقال اطلاعات و محصولات را افزایش داده و درنتیجه انعطاف‌پذیری و عملکرد سیستم زنجیره تأمین دیجیتال را بهبود ببخشد. مدیریت مناسب فعالیت‌های زنجیره تأمین مانند بسته‌بندی، انبارداری و حمل‌ونقل می‌تواند عملکرد و انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین دیجیتال را به‌طور قابل‌توجهی افزایش دهد. برنامه‌ریزی مناسب و ارتباطات فعال بین تأمین‌کنندگان، تحویل به‌موقع و ارتباطات مؤثر در زنجیره تأمین دیجیتال می‌تواند بهبود قابل‌توجهی در عملکرد و انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین ایجاد کند؛ بنابراین، توجه به ارتباطات مؤثر و مدیریت فعالیت‌های زنجیره تأمین به‌طور مؤثری به بهبود عملکرد و انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین دیجیتال در صنایع مختلف ازجمله صنعت مواد غذایی کمک می‌کند و درنتیجه به موفقیت و سودآوری سازمان‌ها منجر شود. علاوه بر این، در بین تمامی زیرمعیارها، رضایت مشتری با وزن ۰/۱۷۶۷ رتبه اول، هزینه‌های عملیاتی با وزن ۰/۱۰۶۰ رتبه دوم و آگاهی از موقعیت با وزن ۰/۱۰۱۵ رتبه سوم را به خود اختصاص داد؛ بنابراین با توجه به اینکه رضایت مشتری بر روی انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین دیجیتال اثرات مثبتی دارد، مدیریت زنجیره تأمین دیجیتال می‌تواند به خلق مزیت رقابتی از طریق انعطاف‌پذیری زنجیره تأمین و پاسخگویی به تقاضاهای مشتری کمک کند. این مدیریت می‌تواند به کاهش دادن فرآیند زمانی و هزینه‌های زنجیره تأمین کمک کند و درنتیجه رضایت مشتری را افزایش دهد. محدودیت اصلی تحقیق را می‌توان ازاین‌جهت در نظر گرفت که روش‌های تصمیم‌گیری وابسته به استفاده از نظرات خبرگان هستند و تغییر در این نظرات می‌تواند نتایج را نیز متأثر سازد. پیشنهادات این تحقیق مطابق با محدودیت‌های تحقیق به‌صورت زیر بیان می‌شود:

- محاسبه امتیاز کارایی با استفاده از مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها در کنار اولویت‌بندی با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره
- استفاده از مدل‌سازی برنامه‌ریزی ریاضی برای تحلیل عملکرد سازوکار زنجیره تأمین دیجیتال

۹- مراجع

Agrawal, P., & Narain, R. (2018). Digital supply chain management: An overview. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *455*(1). **DOI:** https://doi.org/10.1088/1757-899X/455/1/012099

Ali, I. (2022). A cross-country analysis of risk and resilience in SMEs of agri-food supply chains in COVID-19 era. *Academy of Management Proceedings*, *2022*(1), 11005.

Behavior and Emerging Technologies, *3*(3), 357-365. **DOI:** https://doi.org/10.1002/hbe2.240

Cheng, J.-H., & Lu, K.-L. (2017). Enhancing effects of supply chain resilience: Insights from trajectory and resource-based perspectives. *Supply Chain Management*, *22*(4), 329-340. **DOI:** https://doi.org/10.1108/SCM-06-2016-0190

Chowdhury, M. M. H., & Quaddus, M. (2017). Supply chain resilience: Conceptualization and scale development using dynamic capability theory. *International Journal of Production Economics*, *188*, 185-204. **DOI:** https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.03.020

Chowdhury, M. M. H., Chowdhury, P., Quaddus, M., Rahman, K. W., & Shahriar, S. (2024). Flexibility in enhancing supply chain resilience: Developing a resilience capability portfolio in the event of severe disruption. *Global Journal of Flexible Systems Management*, *25*(2), 395-417. **DOI:** https://doi.org/10.1007/s40171-024-00391-2

Essuman, D., Bruce, P. A., Ataburo, H., Asiedu-Appiah, F., & Boso, N. (2022). Linking resource slack to operational resilience: Integration of resource-based and attention-based perspectives. *International Journal of Production Economics*, *254*, 108652. **DOI:** https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2022.108652

Frank, A. G., Dalenogare, L. S., & Ayala, N. F. (2019). Industry 4.0 technologies: Implementation patterns in manufacturing companies. *International Journal of Production Economics*, *210*, 15-26. **DOI:** https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.01.004

Garay-Rondero, C. L., Martinez-Flores, J. L., Smith, N. R., Morales, S. O. C., & Aldrette-Malacara, A. (2020). Digital supply chain model in Industry 4.0. *Journal of Manufacturing Technology Management*, *31*(5), 887-933. **DOI:** https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.11.014

Goel, R. K., Saunoris, J. W., & Goel, S. S. (2021). Supply chain performance and economic growth: The impact of COVID-19 disruptions. *Journal of Policy Modeling*, *43*(2), 298-316. **DOI:** https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2021.01.003

Gu, M., Yang, L., & Huo, B. (2021). The impact of information technology usage on supply chain resilience and performance: An ambidexterous view. *International Journal of Production Economics*, *232*, 107956. **DOI:** https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107956

Hallikas, J., Immonen, M., & Brax, S. (2021). Digitalizing procurement: The impact of data analytics on supply chain performance. *Supply*

DOI: https://doi.org/10.5465/AMBPP.2022.11005abstract

Ali, I., Nagalingam, S., & Gurd, B. (2017). Building resilience in SMEs of perishable product supply chains: Enablers, barriers, and risks. *Production Planning & Control*, *28*(15), 1236-1250. **DOI:** https://doi.org/10.1080/09537287.2017.1362487

Alireza Road, N., & Mustafa, N. (2018). Challenges of think tanks in Iran. *Scientific-Research Quarterly Magazine of Management and Development Process*, *30*(2), 23-54. (In Persian)

Altay, N., Gunasekaran, A., Dubey, R., & Childe, S. J. (2018). Agility and resilience as antecedents of supply chain performance under moderating effects of organizational culture within the humanitarian setting: A dynamic capability view. *Production Planning & Control*, *29*(14), 1158-1174. **DOI:** https://doi.org/10.1080/09537287.2018.1542174

Ambulkar, S., Blackhurst, J., & Grawe, S. (2015). Firm's resilience to supply chain disruptions: Scale development and empirical examination. *Journal of Operations Management*, *33*, 111-122. **DOI:** https://doi.org/10.1016/j.jom.2014.11.002

Ardolino, M., Bacchetti, A., Dolgui, A., Franchini, G., Ivanov, D., & Nair, A. (2022). The impacts of digital technologies on coping with the COVID-19 pandemic in the manufacturing industry: A systematic literature review. *International Journal of Production Research*, *60*(1), 1-24. **DOI:** https://doi.org/10.1080/00207543.2022.2127960

Belhadi, A., Kamble, S. S., Venkatesh, M., Jabbour, C. J. C., & Benkhati, I. (2022). Building supply chain resilience and efficiency through additive manufacturing: An ambidextrous perspective on the dynamic capability view. *International Journal of Production Economics*, *249*, 108516. **DOI:** https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2022.108516

Bigliardi, B., Filippelli, S., Petroni, A., & Tagliente, L. (2022). The digitalization of supply chain: A review. *Procedia Computer Science*, *200*, 1806-1815. **DOI:** https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.01.381

Brusset, X., & Teller, C. (2017). Supply chain capabilities, risks, and resilience. *International Journal of Production Economics*, *184*, 59-68. **DOI:** https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2016.09.008

Chakraborty, P., Mittal, P., Gupta, M. S., Yadav, S., & Arora, A. (2021). Opinion of students on online education during the COVID-19 pandemic. *Human*

Empirical evidence from retail industry. *Uncertain Supply Chain Management*, *10*(4), 1111-1116. **DOI:** https://doi.org/10.5267/j.uscm.2022.9.001

Li, Y., Li, D., Liu, Y., & Shou, Y. (2023). Digitalization for supply chain resilience and robustness: The roles of collaboration and formal contracts. *Frontiers of Engineering Management*, *10*(1), 5-19. **DOI:** https://doi.org/10.1007/s42524-022-0229-x

Llaguno, A., Mula, J., & Campuzano-Bolarin, F. (2022). State of the art, conceptual framework and simulation analysis of the ripple effect on supply chains. *International Journal of Production Research*, *60*(6), 2044-2066. **DOI:** https://doi.org/10.1080/00207543.2021.1877842

Mirsepassi, N., Toloie Eshlaghy, A., Memarzadeh, G., & Peidaie, M. (2010). Designing a of Human Resource Excellence Model in Iranian Public Sectors using the Fuzzy Delphi Technique. *Future study Management*, 21(87), 1-22. (In Persian)

Mousavi, P., Yousefizenouz, R., & Hasanpoor, A. (2015). Identifying organizational information security risks using fuzzy Delphi. *Journal of Information Technology Management*, *7*(1), 163-184. **DOI:** https://doi.org/10.22059/jitm.2015.53555

Mubarik, M. S., Naghavi, N., Mubarik, M., Kusi-Sarpong, S., Khan, S. A., Zaman, S. I., & Kazmi, S. H. A. (2021). Resilience and cleaner production in industry 4.0: Role of supply chain mapping and visibility. *Journal of Cleaner Production*, *292*, 126058. **DOI:** https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126058

Parast, M. M. (2022). Toward a contingency perspective of organizational and supply chain resilience. *International Journal of Production Economics*, *250*, 108667. **DOI:** https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2022.108667

Ponomarov, S. Y., & Holcomb, M. C. (2009). Understanding the concept of supply chain resilience. *The International Journal of Logistics Management*, *20*(1), 124-143. **DOI:** https://doi.org/10.1108/09574090910954873

Pourbagher, M., Valipour, P., & Enkari, M. (2024). Investigating factors affecting the acceptance of Internet of Things (IoT) in the digital clothing supply chain using fuzzy AHP and WASPAS techniques. *Journal of Textile Science and Technology*, *12*(4), 18-34. (In Persian)

Rezaei, N., & Zanjire Chi, S. M. (2021). Identification and assessment of supply chain risks *Chain Management: An International Journal*, *26*(5), 629-646. DOI: https://doi.org/10.1108/SCM-05-2020-0201

Han, Y., Chong, W. K., & Li, D. (2020). A systematic literature review of the capabilities and performance metrics of supply chain resilience. *International Journal of Production Research*, *58*(15), 4541-4566. **DOI:** https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1785034

Hennelly, P. A., Srai, J. S., Graham, G., & Fosso Wamba, S. (2020). Rethinking supply chains in the age of digitalization. *Production Planning & Control*, *31*(2-3), 93-95. **DOI:** https://doi.org/10.1080/09537287.2019.1631469

Hosseini, S., Ivanov, D., & Dolgui, A. (2019). Review of quantitative methods for supply chain resilience analysis. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, *125*, 285-307. **DOI:** https://doi.org/10.1016/j.tre.2019.03.001

Ivanov, D. (2023). Two views of supply chain resilience. *International Journal of Production Research*, *61*(1), 1-15. **DOI:** https://doi.org/10.1080/00207543.2023.2253328

Ivanov, D., & Dolgui, A. (2021). A digital supply chain twin for managing the disruption risks and resilience in the era of Industry 4.0. *Production Planning & Control*, *32*(11), 1-14. **DOI:** https://doi.org/10.1080/00207543.2023.2253328

Ji, L., Yuan, C., Feng, T., & Wang, C. (2020). Achieving the environmental profits of green supplier integration: The roles of supply chain resilience and knowledge combination. *Sustainable Development*, *28*(4), 978-989. **DOI**: https://doi.org/10.1002/sd.2050

Jüttner, U., & Maklan, S. (2011). Supply chain resilience in the global financial crisis: An empirical study. *Supply Chain Management: An International Journal*, *16*(4), 246-259. **DOI:** https://doi.org/10.1108/13598541111139062

Katiyar, R., Meena, P. L., Barua, M. K., Tibrewala, R., & Kumar, G. (2018). Impact of sustainability and manufacturing practices on supply chain performance: Findings from an emerging economy. *International Journal of Production Economics*, *197*, 303-316. **DOI:** https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.12.007

Kurdi, B., Alzoubi, H., Akour, I., & Alshurideh, M. (2022). The effect of blockchain and smart inventory system on supply chain performance:

Ye, F., Liu, K., Li, L., Lai, K. H., Zhan, Y., & Kumar, A. (2022). Digital supply chain management in the COVID-19 crisis: An asset orchestration perspective. *International Journal of Production Economics*, *245*, 108396. **DOI:** https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2021.108396

Yin, W., Ran, W., & Zhang, Z. (2024). A configuration approach to build supply chain resilience: From matching perspective. *Expert Systems with Applications*, *249*, 123662. **DOI:** https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.123662

Zhao, N., Hong, J., & Lau, K. H. (2023). Impact of supply chain digitalization on supply chain resilience and performance: A multi-mediation model. *International Journal of Production Economics*, *259*, 108817. **DOI:** https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2023.108817

under the Internet of Things. *Yazd University Master's Thesis*.

Rogerson, M., & Parry, G. C. (2020). Blockchain: Case studies in food supply chain visibility. *Supply Chain Management: An International Journal*, *25*(5), 601-614. **DOI**: https://doi.org/10.1108/SCM-08-2019-0300

Schilling, L., & Seuring, S. (2024). Linking the digital and sustainable transformation with supply chain practices. *International Journal of Production Research*, *62*(3), 949-973. **DOI:** https://doi.org/10.1080/00207543.2023.2173502

Sharma, R., Kamble, S. S., Gunasekaran, A., Kumar, V., & Kumar, A. (2020). A systematic literature review on machine learning applications for sustainable agriculture supply chain performance. *Computers & Operations Research*, *119*, 104926. **DOI:** https://doi.org/10.1016/j.cor.2020.104926

Sheffi, Y., & Rice Jr, J. B. (2005). A supply chain view of the resilient enterprise. *MIT Sloan Management Review*. **DOI:** https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2022.108667

Singh, N. P., & Singh, S. (2019). Building supply chain risk resilience: Role of big data analytics in supply chain disruption mitigation. *Benchmarking: An International Journal*, *26*(7), 2318-2342. **DOI:** https://doi.org/10.1108/BIJ-10-2018-0346

Stank, T., Esper, T., Goldsby, T. J., Zinn, W., & Autry, C. (2019). Toward a digitally dominant paradigm for twenty-first century supply chain scholarship. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, *49*(10), 956-971. **DOI:** https://doi.org/10.1108/IJPDLM-03-2019-0076

Wamba, S. F., Queiroz, M. M., & Trinchera, L. (2020). Dynamics between blockchain adoption determinants and supply chain performance: An empirical investigation. *International Journal of Production Economics*, *229*, 107791. **DOI:** https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107791

Weking, J., Stöcker, M., Kowalkiewicz, M., Böhm, M., & Krcmar, H. (2020). Leveraging industry 4.0–A business model pattern framework. *International Journal of Production Economics*, *225*, 107588. **DOI:** https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.107588

Wieland, A., & Wallenburg, C. M. (2013). The influence of relational competencies on supply chain resilience: A relational view. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, *43*(4), 300-320. **DOI:** https://doi.org/10.1108/IJPDLM-08-2012-0243